



PATENT  
Docket No. 474082000700

CERTIFICATE OF HAND DELIVERY

I hereby certify that this correspondence is being hand filed with the United States Patent and Trademark Office in Washington, D.C. on January 10, 2001.

*R. Lynn Boyden*  
R. Lynn Boyden

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

*#5 Priority*  
*Dr. L. Nelson*  
*1/17/01*

In the application of:

Tomohiro HASHII

Serial No.: 09/594,502

Filing Date: June 16, 2000

For: SEMICONDUCTOR WAFER  
GRINDING METHOD

Examiner: Robert A. Rose

Group Art Unit: 3723

TC 3700 MAIL ROOM

JAN 16 2001

RECEIVED

**TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT**

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119, Applicant hereby claims the benefit of the filing of Japanese patent application No. 11-170860, filed June 17, 1999.

The certified priority document is attached to perfect Applicants' claim for priority.

It is respectfully requested that the receipt of the certified copy attached hereto be acknowledged in this application.

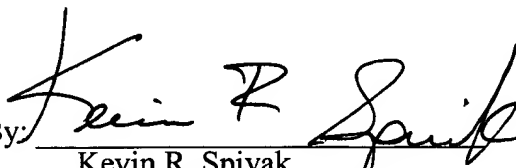
In the event that the transmittal letter is separated from this document and the Patent and Trademark Office determines that an extension and/or other relief is required, Applicant petitions for any required relief including extensions of time and authorizes the Commissioner to charge

dc-244566

the cost of such petitions and/or other fees due in connection with the filing of this document to Deposit Account No. 03-1952. However, the Commissioner is not authorized to charge the cost of the issue fee to the Deposit Account.

Dated: January 10, 2001

Respectfully submitted,

By:   
Kevin R. Spivak  
Registration No. 43,148

Morrison & Foerster LLP  
2000 Pennsylvania Avenue, N.W.  
Washington, D.C. 20006-1888  
Telephone: (202) 887-6924  
Facsimile: (202) 887-0763

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
in this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

1999年 6月17日

願 番 号  
Application Number:

平成11年特許願第170860号

願 人  
Applicant(s):

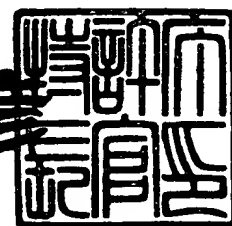
住友金属工業株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2000年 6月 9日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3042520

【書類名】 特許願

【整理番号】 P3112

【提出日】 平成11年 6月17日

【あて先】 特許庁長官 伊佐山 建志殿

【国際特許分類】 B24B 7/17  
H01L 21/304

【発明者】

【住所又は居所】 佐賀県杵島郡江北町大字上小田2201番地 住友金属  
工業株式会社シチックス事業本部内

【氏名】 橋井 友裕

【特許出願人】

【識別番号】 000002118

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

【氏名又は名称】 住友金属工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100059373

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区瓦町4丁目6番15号（マッセ備後  
町ビル）

【弁理士】

【氏名又は名称】 生形 元重

【電話番号】 06-6201-3851

【代理人】

【識別番号】 100088498

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区瓦町4丁目6番15号（マッセ備後  
町ビル）

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉田 正二

【電話番号】 06-6201-3851

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008590

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9813583

【包括委任状番号】 9813584

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体ウエーハの研削方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体ウエーハに対し、固定砥粒による研削を行った後、引き続き同一研削軸上で遊離砥粒による研削を行うことを特徴とする半導体ウエーハの研削方法。

【請求項2】 固定砥粒による研削は、粒径の大きい砥粒を使用する粗研削であり、遊離砥粒による研削は、粒径の小さい砥粒を使用する仕上げ研削であることを特徴とする請求項1に記載の半導体ウエーハの研削方法。

【請求項3】 研削は、半導体ウエーハの両面研削又は面取り部の研削であることを特徴とする請求項1又は2に記載の半導体ウエーハの研削方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体インゴットから切り出された半導体ウエーハの研削方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

半導体デバイスの製造に使用される半導体ウエーハは、一般にスライス、研削、研磨の各工程を経て製造される。即ち、半導体ウエーハの素材である半導体インゴットをワイヤソー等でスライスして薄円板状のウエーハとするが、このときのスライス条件によっては、ウエーハの厚みや平坦度にばらつきが生じる。また、ウエーハ内部に入る加工歪み層も大きくなることもある。このため、半導体インゴットから切り出されたウエーハに対しては、そのウエーハの厚みを揃えること、ウエーハを平坦化すること、またウエーハ内部に生じた加工歪み層を除去することを目的として、両面研削が行われ、その後、更に研磨工程を経て、ウエーハが製品化される（特開平9-248758号公報、特開平9-262746号公報、特開平9-262747号公報、特開平10-156681号公報、特開平10-180599号公報、特開平10-277898号公報）。

【0003】

このような半導体ウエーハの両面研削には、従来は固定砥粒或いは遊離砥粒が用いられている。固定砥粒による研削は、いわゆる回転砥石間でワークを研削するものである。また、遊離砥粒による研削は、回転定盤の間に遊離砥粒を供給してこの間でワークを研削するもので、特にラッピングと呼ばれている。研削能率は、砥石を用いる固定砥粒による研削の方が、格段に高いとされている。

【0004】

回転砥石を用いる固定砥粒による研削でも、遊離砥粒を用いるラッピングでも、砥粒としては粒径の大きなものを使用されている。これは、スライスされたウエーハ（研削前のウエーハ）の表面が粗いためである。例えば、固定砥粒による研削の場合、粒径の大きい砥粒ほど砥石に対する保持力が大きい傾向があり、被研削面が粗いときは、粒径が大きくなると砥石からの砥粒の脱落が激しくなり、短時間で加工不能となるのである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、半導体ウエーハの両面研削に粒径の大きい砥粒を用いると、十分な面粗さが得られないだけでなく、その研削自体のために、ウエーハ表面から  $10\mu\text{m}$  程度の範囲に加工歪み層が形成される。このため、次工程の研磨に先立って、粒径の小さいもので仕上げ研削を行う必要があり、これによる能率の低下を余儀なくされる。

【0006】

仕上げ研削を固定砥粒によって行う場合は、微細な固定砥粒が必要になる。固定砥粒による研削では、砥粒が細くなるほど脱落が激しくなり、安定加工が困難になるので、固定砥粒による仕上げ研削では、加工が不安定になるという問題がある。

【0007】

固定砥粒による研削では又、粒径の小さいもので仕上げを行っても、研削条痕が残るのを避け得ない。片面研磨品の場合、裏面に研削条痕が残っていると真空吸着によるチャッキングでミスが発生する。このため、固定砥粒による両面研削

は、片面研磨品には適用できず、片面研磨品の場合は、低能率なラッピングに依存しなければならいため、一層の能率低下を招くことになる。

【0008】

本発明の目的は、高品質な研削ウエーハを次工程の研磨に能率よく供給できる半導体ウエーハの研削方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の半導体ウエーハの研削方法は、半導体ウエーハに対し、固定砥粒による研削を行った後、引き続き同一研削軸上で遊離砥粒による研削を行うものである。

【0010】

同一研削軸上で遊離砥粒による研削を行うとは、固定砥粒による研削を行う形態で、研削部に遊離砥粒を供給して、遊離砥粒による研削を行うことであり、言うならば、遊離砥粒による研削の定盤として、固定砥粒による研削での砥石を利用することである。

【0011】

遊離砥粒による研削を行うときは、その研削作用を十分に発現させるために、固定砥粒による研削作用を低下させるのが良い。固定砥粒による研削作用を低下させる具体的な方法としては、砥石の送り速度の低下、或いは砥石の送り速度の低下と回転速度の低下の組み合わせがあり、遊離砥粒による研削時の砥石の送り速度及び回転速度は、固定砥粒による研削の場合のそれぞれ10～15%、5～10%が好ましい。ちなみに、固定砥粒による研削時の砥石の送り速度は0.1～0.2mm/分が好ましく、回転速度は2500～3000rpmが好ましい。

【0012】

このような操作により、本発明の半導体ウエーハの研削方法では、固定砥粒による粗研削に続く仕上げ研削が、同一研削軸上で固定砥石を交換することもなく連続して効率的に行われる。

【0013】



即ち、研削前期に粒径の大きい固定砥粒を使用した粗研削を行うことにより、面粗さの悪いスライス後の半導体ウエーハを、比較的短時間で加工することが可能である。また、スライス後のウエーハを平坦化でき、その平坦度をTTV (Total Thickness Variation) で $1\sim 2\mu\text{m}$ にすることができる。また、この粗研削で十分な加工代を確保することにより、スライスで生じた加工歪み層を除去しつつ、粗研削自体で発生する加工歪み層をウエーハ表面から $10\mu\text{m}$ 程度に抑えることができる。

【0014】

また、この粗研削に引き続き、同一研削軸上で粒径が小さい遊離砥粒を使用した仕上げ研削を行うことにより、粗研削で生じた加工歪み層を除去しつつ、仕上げ研削自体で発生する加工歪み層をウエーハ表面から $2\sim 3\mu\text{m}$ 程度に抑えることができ、なおかつTTV (Total Thickness Variation) を $1\mu\text{m}$ 以下にすることができる。

【0015】

かくして、本発明の半導体ウエーハの研削方法では、高精度な研削ウエーハが、高能率な固定砥粒による研磨を主体とする1つの工程で能率よく得られる。また、仕上げ研削が遊離砥粒による研削となるため、半導体ウエーハの片面研磨品に必要な梨地面をもつることができる。

【0016】

固定砥粒による研削前期での加工代は、スライス後のウエーハを十分に平坦化でき、且つ、スライスで生じた加工歪み層を除去できる程度とするのが好ましく、具体的には $50\sim 60\mu\text{m}$ が好ましい。また、遊離砥粒による研削後期での加工代は、前期研削で生じた加工歪み層を除去できる程度とするのが好ましく、具体的には $10\sim 20\mu\text{m}$ が好ましい。

【0017】

砥粒の大きさは、固定砥粒については325番～1000番が好ましい。固定砥粒の粒径が小さすぎると能率が低下し、大きすぎる場合は当該研削で生じる加工歪み層が厚くなることにより、遊離砥粒による研削後期で極端な能率低下が生じる。遊離砥粒については2000番～8000番が好ましい。遊離砥粒の粒径

が小さすぎると能率が低下し、大きすぎる場合は当該研削で生じる加工歪み層が厚くなる。

#### 【0018】

なお、本発明の半導体ウエーハの研削方法は、半導体ウエーハの両面研削だけでなく、面取り部の研削にも適用可能である。

#### 【0019】

##### 【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。図1は本発明の半導体ウエーハの研削方法を実施するのに適した研削装置の構成図である。

#### 【0020】

ここに示された研削装置は、同一線上に配置された上下一対の回転砥石1, 2を備えている。固定砥石である回転砥石1, 2は、同方向又は逆方向に高速回転すると共に、軸方向に送り駆動される。ワークであるスライス後の半導体ウエーハ3は、図示されないキャリアにより、回転砥石1, 2の回転中心に対して偏心した位置で回転砥石1, 2間に挟まれ、且つ低速で回転する。これにより、半導体ウエーハ3は両面を固定砥粒により同時に粗研削される。

#### 【0021】

上段の回転砥石1は、スラリー配管4, 4を装備している。スラリー配管4, 4は、回転砥石1と共に回転し、遊離砥粒としての微細砥粒懸濁スラリーを回転砥石1, 2間に供給する。下段の回転砥石2も同様にスラリー配管5, 5を装備しており、スラリー配管5, 5は、回転砥石2と共に回転し、遊離砥粒としての微細砥粒懸濁スラリーを回転砥石1, 2間に供給する。これにより、半導体ウエーハ3は回転砥石1, 2間で遊離砥粒による両面同時仕上げ研削を受ける。

#### 【0022】

本発明の半導体ウエーハの研削方法を実施するには、回転砥石1, 2を所定の回転速度及び送り速度で駆動しつつ、回転砥石1, 2間で半導体ウエーハ3を低速回転させることにより、半導体ウエーハ3の両面を粗研削する。粗研削を所定時間継続した後、スラリー配管4, 4及び5, 5から微細砥粒懸濁スラリーを回転砥石1, 2間に供給しながら、回転砥石1, 2及び半導体ウエーハ3の回転を

続けることにより、半導体ウエーハ 3 の両面を引き続き同一研削軸上で仕上げ研削する。

【 0 0 2 3 】

仕上げ研削のときは、回転砥石 1, 2 の回転速度及び送り速度を粗研削のときに比べて低下させる。

【 0 0 2 4 】

これにより、半導体ウエーハ 3 の両面は、研磨に先立つ必要な高精度まで、砥石の交換もなく、またラッピング装置を併用することもなく、能率よく研削される。

【 0 0 2 5 】

この方法で直径が 2 0 0 m m のシリコンウエーハを実際に両面研削した。即ち、回転砥石 1, 2 の砥粒番号を 6 0 0 番とし、回転砥石 1, 2 の回転速度を 2 5 0 0 r p m とし、回転砥石 1, 2 の送り速度を 0. 3 m m / 分とし、半導体ウエーハ 3 の回転速度を 1 0 r p m とし、粗研削を行った後、微細砥粒懸濁スラリーに使用される遊離砥粒を 2 5 0 0 番とし、スラリー流量を 0. 0 1 m<sup>3</sup> / 分とし、回転砥石 1, 2 の回転速度を 2 0 0 r p m とし、回転砥石 1, 2 の送り速度を 0. 0 2 m m / 分とし、半導体ウエーハ 3 の回転速度を 1 0 r p m とし、6 0 秒間、仕上げ研削を行った。

【 0 0 2 6 】

研削を終えた半導体ウエーハを研削装置から取り出し、そのウエーハの面粗さと T T V (Total Thickness Variation) を調査した。結果を表 1 に示す。

【 0 0 2 7 】

表 1 から分かるように、面粗さはスライス後の段階で 1 8 μ m あったものが 1 μ m まで改善された。T T V (Total Thickness Variation) はスライス後の段階で 2 0 μ m あったものが 0. 5 μ m まで改善された。トータル所要時間は 2 分 3 0 秒 (9 0 秒 + 6 0 秒) であった。

【 0 0 2 8 】

ちなみに、固定砥粒による粗研削だけでは、面粗さは 3 μ m に止まり、T T V (Total Thickness Variation) は 1. 5 μ m に止まる。固定砥粒による粗研削

の後、別設備で遊離砥粒による仕上げ研削を行う場合は、2種類の設備が必要となる上、設備間のウエーハ移送も必要になる。また、粗研削から仕上げ研削までの全てを遊離砥粒のみで行った場合のトータル所要時間は約22分に達する。

【0029】

【表1】

	スライス	粗 研 削 (固定砥粒)	仕上げ研削 (遊離砥粒)
面粗さ (Rmax, $\mu$ m)	18	3	1
TTV ( $\mu$ m)	20	1.5	0.5

【0030】

【発明の効果】

以上に説明した通り、本発明の半導体ウエーハの研削方法は、固定砥粒による研削に続けて同一研削軸上で遊離砥粒による研削を行うことにより、次工程の研磨工程に高精度な研削ウエーハを能率よく供給できるので、ウエーハ生産コストを削減することができ、片面研磨品についても、次工程の研磨工程に高精度な研削ウエーハを能率よく供給でき、やはりその生産コストの削減が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の半導体ウエーハの研削方法を実施するのに適した研削装置の構成図である。

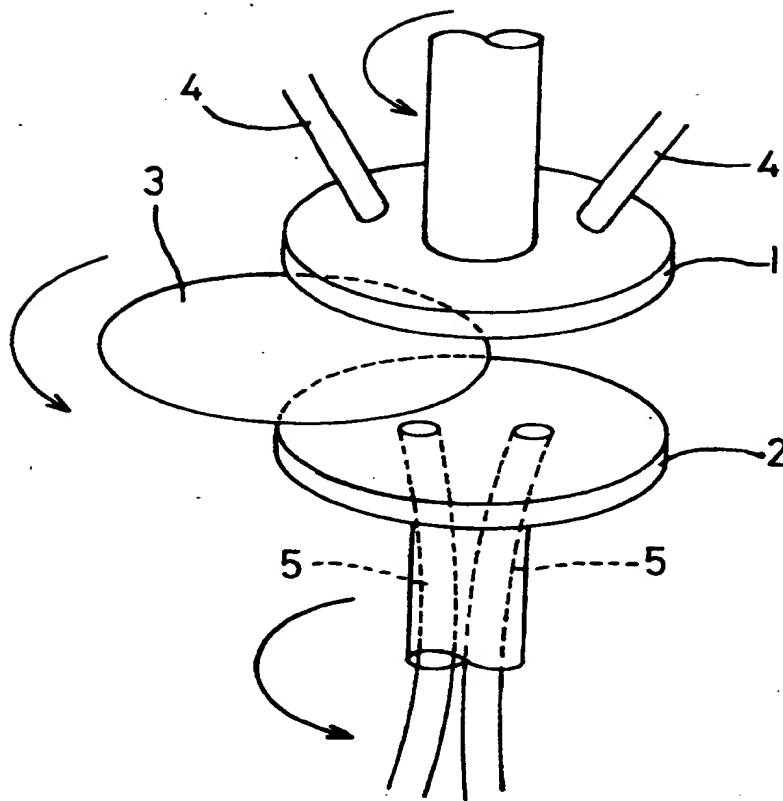
【符号の説明】

- 1, 2 回転砥石
- 3 半導体ウエーハ
- 4, 5 スラリー配管

【書類名】

図面

【図 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 スライス後の半導体ウエーハを高精度かつ高能率に研削して、次工程の研磨に供給することにより、ウエーハ生産コストを節減する。

【解決手段】 回転砥石 1, 2 間で半導体ウエーハ 3 を固定砥石により粗研削する。粗研削に続いて、スラリー配管 4, 5 により回転砥石 1, 2 間に微細砥粒懸濁スラリーを供給することにより、遊離砥粒による仕上げ研削を同一研削軸上で行う。遊離砥粒による仕上げ研削を行うとき、回転砥石 1, 2 の回転速度及び送り速度を低下させて、固定砥石により研削作用を低下させる。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	平成11年 特許願 第170860号
受付番号	59900578566
書類名	特許願
担当官	喜多川 哲次 1804
作成日	平成11年 6月23日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000002118
【住所又は居所】	大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号
【氏名又は名称】	住友金属工業株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100059373
【住所又は居所】	大阪府大阪市中央区瓦町4丁目6番15号 (マ ッセ備後町ビル)

【氏名又は名称】	生形 元重
----------	-------

【代理人】

【識別番号】	100088498
【住所又は居所】	大阪府大阪市中央区瓦町4丁目6番15号 (マ ッセ備後町ビル)

【氏名又は名称】	吉田 正二
----------	-------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002118]

1. 変更年月日 1990年 8月16日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

氏 名 住友金属工業株式会社